**Роберт Гук и Исаак Ньютон**

А.В. Бунчук (МИПКРО), г. Москва

Иных богов не надо славить –

Они как равные с тобой,

И осторожною рукой

Позволено их переставить...

О.Мандельштам

Не помню, когда я впервые прочитал в «Большой советской энциклопедии» про спор между И.Ньютоном и Р.Гуком о приоритете открытия закона всемирного тяготения. Помню только, что был удивлен самим фактом упоминания этого спора в энциклопедии ввиду казавшегося мне очевидным неравенства спорящих сторон. О существе же спора я узнал значительно позже из книги В.И.Арнольда [1]. Еще позже я рассказывал об этом ученикам гуманитарных классов на уроках физики в 45-й московской школе. И хотя к тому времени я прочитал уже и другие книги (например [2-4]) и понял, что у исследователей существуют разные точки зрения на позиции спорщиков, мне импонировала точка зрения В.И.Арнольда. Я придерживался ее и при составлении этого краткогосообщения о знаменитой, но малоизвестной истории.

В 1662 г. английский король Карл II специальной грамотой легализировал существовавшее в стране уже несколько лет Общество для распространения физико-математических экспериментальных наук, присвоив ему наименование «Королевское общество» и даровав ему герб с девизом Nullius in Verba («Ничто словами»). Так возникла британская Академия наук. В первоначальный состав общества входили 40 человек – все, кто помимо активного участия в работе общества обязался вносить ежемесячные взносы в размере 40 фунтов стерлингов. В том же году куратором экспериментальных работ был назначен 27-летний ученый Роберт Гук. В 1658 г. он изобрел и построил воздушный насос, экспериментируя с которым, открыл знаменитый закон газового состояния pV = const. Cообщение об этом законе с указанием имени автора впервые опубликовал в 1660 г. Р.Бойль в своей книге, и по-видимому, по этой причине, войдя во все школьные и университетские курсы физики, он называется теперь законом Бойля или законом Бойля–Мариотта.

Гук имел самое прямое отношение и к открытию другого всеобъемлющего закона физики – закона всемирного тяготения, связанного теперь с именем великого И.Ньютона. К концу жизни Р.Гук сделал около 500 научных и технических открытий. Они составляют основу современной науки, но по разным причинам приписываются другим людям. К ним относятся, например, открытия клеточной структуры растений, красного пятна на поверхности Юпитера,лновой природы света. В силу особенностей характера и из-за чрезвычайно широкого круга интересов Гук часто не доводил свои открытия до конца и утрачивал приоритет, по поводу которого ему приходилось часто спорить с Ньютоном, Гюйгенсом и другими учеными. В конце концов такие потери и споры сделали его предельно замкнутым, сдержанным и неуживчивым. По существу, в современной классической физике Гук известен только как автор закона упругой деформации: сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна удлинению тела и направлена в сторону, противоположную направлению перемещений частиц тела при деформации. Сам Р.Гук формулировал свое открытие короче: «Каково удлинение, такова и сила» (1660 г.).

История не очень-то лояльно обошлась с этим человеком. Достаточно сказать, что он является единственным членом Королевского общества, портрет которого не сохранился, и мы располагаем только словесным описанием его облика. Каким же был этот человек?

Роберт Гук родился 18 июля 1635 г. на одном из островов вблизи южного побережья Англии – туманного Альбиона. Он рос тщедушным и слабым ребенком, и, как он пишет в своем дневнике, родители даже не надеялись, что он выживет. Отец его был настоятелем местной церкви и мечтал сделать из Роберта священнослужителя. Но мечты эти пришлось оставить из-за слабого здоровья сына. Роберт и учиться начал довольно поздно. В четырнадцать лет по совету учителя он познакомился с математикой и, как рассказывают, в течение недели изучил первые шесть книг Евклида, а затем уже самостоятельно – философию и геометрию Декарта, которые были в то время новинкой. Кроме того, он выучил греческий и латинский языки и научился играть на органе. На этом общее образование Гука закончилось.

В 1653 г. Гук обосновался в Оксфорде, устроившись в церковь хористом. Оксфорд занял важное место в его жизни: здесь он впервые столкнулся с большой наукой и, главное, с наукой энциклопедической, больше отвечавшей и его характеру, и интересам. В 1654 г. он стал работать ассистентом у физика Р.Бойля, бывшего на восемь лет старше его, и между ними возникла дружба, которой они оставались верны до конца жизни. Гук оказался прирожденным экспериментатором, и здесь для него открылось большое поле деятельности. Он много работал над проблемами математики и механики, совершенствовался в естественных науках, изучал астрономию. Однако, несмотря на несомненные математические способности, его главные интересы сводятся к механике, и уже в 1655–1656 гг. в этой области он приобрел в Оксфорде широкую известность.

В 1663 г. Гук был избран членом Королевского общества, но, как уже говорилось, к этому времени он уже в течение года исполнял в нем обязанности куратора экспериментальных работ. Что входило в его обязанности? Он должен был еженедельно докладывать на заседаниях о двух-трех новых научных достижениях в области естественных наук, сопровождая свои доклады демонстрацией экспериментов (он аккуратно делал в течение 35 лет!). Сообщений о чужих достижениях не всегда хватало для полновесных докладов, и Гук восполнял их отсутствие сообщениями о собственных. Ему было о чем рассказать, ведь он был ими переполнен! Талантливейший экспериментатор и конструктор научных приборов, ученый вел биологические, географические, геологические и физические исследования и считался одним из главных авторитетов своего времени. Он изобрел основные метеорологические приборы, установил зависимость барометрического давления от состояния погоды, впервые оценил высоту атмосферы. Как геолог и эволюционист Гук далеко перешагнул уровень науки своего времени, которая зачастую была всего лишь спекуляцией на темы библейских сказаний. Многие его изобретения вошли в «золотой фонд» науки и техники, но его «изобретательская производительность» была так высока, что он не успевал обезопасить себя в этом отношении. У него попросту не хватало для этого времени – на следующей неделе ему предстояло демонстрировать на очередном заседании общества новые эксперименты.

Вид Гука описать трудно. Он был чрезвычайно сгорблен, с почти горизонтальной шеей, хотя до 16 лет оставался достаточно высоким и стройным. горбиться же начал из-за постоянной работы на токарном станке. Он всегда был очень бледен и худ, а позже – и вовсе только кожа да кости. У него были серые глаза навыкате с острым умным взглядом, острый подбородок и высокий лоб, темно-каштановые волосы без парика, очень длинные, неподрезанные и гладкие1.

Первые 35 лет Королевское общество жило трудами Гука, который не только написал его устав и регулярно составлял планы исследований и программы работ, но своими лекциями, экспериментами и докладами почти полностью заполнял часы и дни заседаний. Только после смерти Гука И.Ньютон, бывший на семь лет моложе его, согласился принять на себя обязанности президента Королевского общества, от чего постоянно отказывался при жизни своего великого соперника.

Ньютон родился в 1642 г., ровно через год после смерти Г.Галилея. Свой первый физический эксперимент Ньютон, по собственным воспоминаниям, поставил в день смерти Оливера Кромвеля, правившего в 1653–1658 гг. В этот день разыгралась сильная буря, длившаяся три дня. Ньютон был мальчиком неловким, неуклюжим, сверстники его не любили, считая скучным и хитрым. Ньютон всегда проигрывал им физические соревнования, но тем не менее участвовал в них. В тот день прыгали в длину. Ньютон заметил, что, если подобрать момент прыжка, когда ветер достигает максимальной силы, то прыжок удается легче. Воспользовавшись этим, он выиграл соревнования.

В Кембридже наставником Ньютона был заведующий кафедры математики профессор Барроу – филолог, физик и математик, автор знаменитой формулы тонкой линзы, известного интегрального соотношения, называемого теперь формулой Ньютона–Лейбница, а также метода решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. К этому времени относится запись Ньютона: «Фантазия усиливается пребыванием на свежем воздухе, постом, умеренным потреблением вина, но портится от пьянства, разврата и слишком усердного учения».

Когда в Англии в 1665–1667 гг. свирепствовала чума, Ньютону было чуть больше 20 лет, и на этот возраст приходится пик его творческой деятельности. Он одновременно с Лейбницем и независимо от него разработал основы математического анализа, начал эксперименты по оптике. Известность он приобрел в 1673 г., построив и собственноручно изготовив первую модель телескопа-рефлектора, за что и был тогда же избран членом Королевского общества. После этого он оставил науку и занялся алхимией, которую к науке не причисляли (настоящей химии тогда еще не было; она появилась только при Лавуазье). Как и все алхимики, Ньютон хотел получить золото (философский камень). Усилия, потраченные им на это, значительно превосходили все то, что он потратил на математику и физику. В тетрадях Ньютона (а он подробно описывал все опыты, чтобы можно было их повторить) есть запись: «Вонь ужасная, видимо, я близок к цели».

В 1669 г. Ньютон принимает заведование кафедрой математики, оставленной ему Барроу. По свидетельству современников, Ньютон во многом подражал своему учителю и в тематике научных работ (теория цвета, телескопы, математический анализ), и во внешних привычках (Ньютон, как и Барроу, спал очень мало – не более 5–6 ч в день, был небрежен в одежде. Кстати, не больше спал и Гук. Им было жаль своего времени). Лекции, которые Ньютон читал по арифметике, географии, оптике и другим наукам, славились непонятностью. У него было всего три студента. С 1672 по 1684 гг. Ньютон, занимаясь алхимией, жил замкнуто. Он чрезвычайно серьезно относился к приоритетным вопросам, довольно рано сформулировав такой принцип: каждый ученый должен однажды сделать выбор – либо ничего не публиковать, либо потратить жизнь на публикации и борьбу за свой приоритет. Для себя Ньютон, по-видимому, выбрал и то и другое: он почти ничего не публиковал и постоянно боролся за свой приоритет. Соперниками были Лейбниц (в области математики) и Гук (в области физики). Отношения между ними постоянно портились, поскольку Ньютон, помимо борьбы за приоритет, не выносил никакой критики в свой адрес.

Все, что делал Ньютон, он делал с исключительной добросовестностью и настойчивостью, и все у него получалось – и когда шлифовал зеркало телескопа, и когда проводил опыты по оптике, и когда занялся полемикой с Лейбницем, которой, по мнению некоторых исследователей, свел Лейбница в могилу. Во всяком случае известно, что в этой полемике, длившейся много лет, Ньютон вел себя некрасиво.

У Гука первое столкновение с Ньютоном произошло в 1673 г. по поводу природы света, которую Ньютон считал корпускулярной, а Гук – волновой. Потом по инициативе Гука было примирение (тем не менее Ньютон результаты своих исследований по оптике опубликовал только после смерти Гука). В конце 1679 г., когда Гук стал секретарем Королевского общества, между ним и Ньютоном произошел обмен письмами, в которых Гук изложил свою гипотезу тяготения и попросил Ньютона высказаться по этому поводу. Гук считал, что сила притяжения между двумя телами в соответствии с законами Кеплера должна быть обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Письмо датировано 6 января 1680 г. Получив его, Ньютон переписку с Гуком оборвал и больше ему никогда не писал. С этого и началась вошедшая в историю полемика между этими учеными.

Спустя четыре года к Ньютону, продолжавшему заниматься алхимией, приехал известный астроном Галлей, открывший знаменитую комету (названную впоследствие его именем), и попросил объяснить ему закон ее движения. Ньютон не был первым, к кому обратился Галлей, но оказался единственным человеком, который смог почти сразу же ответить, что комета движется по эллиптической траектории. После этого по настоянию Галлея за 18 месяцев Ньютоном были написаны его знаменитые «Математические начала натуральной философии» – книга, в которой он, по сути, создал всю современную механику. Именно создал, поскольку до этого никакой механики как науки не существовало.

Книга Ньютона посвящена достижению одной единственной цели – выводу и доказательству закона всемирного тяготения. Из-за отсутствия на то время механики как таковой Ньютону пришлось оформить доказательство в доступном всем виде. Это и потребовало сформулировать основные принципы, относящиеся к таким понятиям, как масса, сила, ускорение. Так появились «три закона Ньютона», на открытие которых он сам никогда не претендовал, считая, что первые два из них открыты Галилеем, а третий – Гюйгенсом и другими учеными. Ньютону, совсем не равнодушному к проблемам приоритета, и в голову не приходило, что в них есть что-то новое2. Зато на приоритет открытия закона всемирного тяготения Ньютон претендовал и претендовал весьма неаккуратно.

Первая публикация Гука о силе тяготения как о возможной причине эллиптичности орбит планет относится к 1666 г., а в 1674 г. в работе «Попытка доказать движение Земли наблюдениями» он изложил взгляды, весьма близкие к тем, которые затем были развиты Ньютоном в «Началах». Существует легенда о том, что еще во время чумы 1665 г. Ньютон, сравнивая ускорение на орбите Луны с земным ускорением 9,81 м/с2, из-за неточного знания радиуса Земли получил расхождение около 16 % и по этой причине ничего не публиковал о тяготении. Это малоправдоподобно и противоречит тому, что писал сам Ньютон 20 лет спустя. Он не считал и не должен был считать это расхождение серьезным. Проблема для него состояла в доказательстве закона 1/r2 притяжения сферой при любых r как вдали, так и вблизи ее поверхности. Так или иначе Ньютон ничего не опубликовал ни в 1665, ни в 1679 г., когда переписка с Гуком побудила его вернуться к задаче о движении под действием силы 1/r2 и когда, по его собственным словам, он получил, что в поле такой силы тело должно двигаться по эллипсу.

Фактом остается и то, что Ньютон, написав по инициативе Галлея свою книгу и сдав рукопись в печать в апреле 1686 г., о Гуке в ней вообще не упомянул. Галлей был другом и Ньютона, и Гука и знал предысторию открытия закона. Он убедил Ньютона сделать ссылку на Гука, и Ньютон в конце концов ее сделал, но в весьма оригинальной форме. Он написал, что идея об обратной пропорциональности силы притяжения квадрату расстояния принадлежит, помимо него самого, также Галлею (на его деньги печаталась книга), Рену (президенту Королевского общества) и Гуку. Галлей и Рен особого отношения к закону не имели, но против упоминания своих имен возражать не стали. Апелляции же Гука остались неудовлетворенными.

Кто прав в споре, которому в 2000 г. исполнилось 314 лет? Если рассматривать формулировку основных принципов, необходимых для решения какой-либо проблемы, достаточной для суждения о приоритете, то право на него, несомненно, имеет Гук, ибо он передал Ньютону материал, нужный для его исследований. Такой и была точка зрения Гука. Если же рассматривать эту формулировку без сопровождающего ее математического доказательства недостаточной, то прав Ньютон, и такова была его точка зрения. И все же нельзя не признать, что Гук подсказал Ньютону основные идеи закона – закон обратных квадратов, центральный характер взаимодействия притягивающихся тел, закон инерции. При этом стиль мышления Гука был истинно физическим в современном толковании этих слов – он понимал физику «на пальцах». Его идеи были аналогичны идеям М.Фарадея, впервые предложившего и сформулировавшего понятие поля, но не оформившего это понятие в математической форме. Это сделал после него Д.Максвелл, и тем не менее автором понятия о поле мы считаем Фарадея.

При переписке с Галлеем, отвечая на его настоятельную просьбу упомянуть имя Гука, Ньютон писал о различии физиков (к которым он причислял Гука) и математиков (которым он считал себя): «Математики, которые все открывают, все устанавливают и все доказывают, должны довольствоваться ролью сухих вычислителей и чернорабочих. Другой же, который ничего не может доказать, а только на все претендует и все хватает на лету, уносит всю славу как своих предшественников, так и своих последователей... И вот я должен признать теперь, что я все получил от него и что я сам только подсчитал, доказал и выполнил всю работу вьючного животного по изобретениям этого великого человека». В другом месте: «Гук имеет лишь отдаленное представление о всемирном тяготении, основанное лишь на догадке. Одно дело изобретать гипотезы, другое – доказывать их... Гук имеет не большее право на закон обратных квадратов, чем Кеплер имеет право на закон эллипсов: догадки не считаются, а доказательств у Кеплера не было». Как видим, Ньютон отказывал в авторстве не только Гуку, но и Кеплеру, который вывел три своих закона на основе обобщения и обработки прямых экспериментальных измерений.

Исследователь творчества И.Ньютона академик С.И.Вавилов отметил: «Ньютон был, очевидно, неправ: скромные желания Гука имели полное основание. Написать “Начала натуральной философии” в ХVII веке никто, кроме Ньютона, не мог, но нельзя оспаривать, что программа, план “Начал” был впервые набросан Гуком»3.

В литературе можно найти самые разные оценки Ньютона как человека. Со временем, т.е. по мере публикации его обширных архивов, эти оценки в среднем ухудшаются. Если биографы ХIХ в. склонны к панегирикам в стиле «вся его жизнь была длительным размышлением», то его современный биограф Ф.Мануэль рисует портрет злобного человека с патологически деформированной психикой. В 1688 г. Ньютона избирают в Английский парламент, и он на два года уезжает из Кембриджа в Лондон. Вернувшись, он уже не возвращался к научным занятиям, возможно, из-за тяжелого психологического заболевания не очень ясного характера. Может быть, оно было вызвано переутомлением в течение предыдущих лет, а может быть, и не связано с ним. Как отмечалось выше, Ньютон, при жизни считавшийся современниками величайшим и гениальным ученым, постоянно отказывался от предлагавшегося ему поста президента Королевского общества и дал свое согласие на избрание только в 1703 г., сразу же после смерти Гука. Одним из первых актов на этом посту было уничтожение всех инструментов, бумаг и портретов умершего, и именно по этой причине Королевское общество располагает портретами всех своих членов, кроме одного.

Интересно, что работы Ньютона в области тяготения стали известны в Европе благодаря Вольтеру, который в последние годы жизни посетил Англию и, вернувшись на материк, пропагандировал новый закон, произведший на него большое впечатление. Он же поведал миру и о знаменитом яблоке, якобы упавшем на голову Ньютона и послужившим поводом к открытию (о яблоке ему рассказала любимая племянница Ньютона, в семье которой тот жил последние двадцать лет). В связи с этим злой Вольтер писал, что своей популярностью и карьере Ньютон обязан вовсе не научным трудам, а красоте племянницы.

На посту президента Ньютон оставался до конца своих дней. В 1705 г. королева Англии Анна возвела Ньютона во дворянство, пжаловав звание лорда. Надпись на памятнике Ньютона, сделанная его современниками, как известно, гласит: «...сэр Исаак Ньютон, дворянин, наделенный почти божественным разумом...»

**Список литературы**

1. Арнольд В.И. Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук. – М.: Наука, 1989.

2. Кобзарев И.Ю. Ньютон и его время. – М.: Знание, 1978.

3. Вавилов С.И. Исаак Ньютон. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.

4. Боголюбов А.Н. Роберт Гук. – М.: Наука, 1984.

1 По этому словесному описанию написан портрет, опубликованный на обложке книги [4] и воспроизведенный в газете

2 Теперь, считая Ньютона автором этих трех законов, мы, по-существу, признаем, что именно его законы позволяют решить любую задачу механики

3 Впоследствие знаменитый немецкий философ Иммануил Кант по-новому подошел к доказательству закона обратных квадратов. Он задался вопросом о том, на основании каких фундаментальных законов природы мы можем сделать заключение о трехмерности окружающего нас пространства. Отвечая на него, он доказал, что трехмерность пространства следует именно из обратной пропорциональности силы притяжения квадрату расстояния